ARUP

Amazon Data Service Italy slr

Progetto di Data Center Edificio A (Zibido San Giacomo)

ADS Italy srl - Progetto di Data Center Edificio A (Zibido San Giacomo)
Valutazione degli Impatti sul suolo e sui servizi ecosistemici

01 | 30 Giugno 2026

Mirabella Alessio Costantino
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano
Ingegnere
29.06.2026 19:57:42 GMT+02:00

This report takes into account the particular instructions and requirements of our client. It is not intended for and should not be relied upon by any third party and no responsibility is undertaken to any third party.

Job number

Arup Italia S.r.l.
Corso Italia 1
Milan
20122
Italy
arup.com

Signed with NamirialSign

MATTEO BRUNO
01/07/2026 12:24:34 UTC+0200

ARUP

Document Verification

Project title	ADS Edificio A
Document title	ADS Edificio A_Valutazione degli impatti sul suolo e sui servizi ecosistemici
Job number	306134-00
Document ref	
File reference	

Revision	**Date**	**Filename**	ADS Edificio A_Impact Assessment		
A	30 Giugno 2026	**Description**	SIA_Integrazioni contributi MASE - Allegato su Valutazione degli impatti sul suolo e sui servizi ecosistemici		
			Prepared by	**Checked by**	**Approved by**
		Name	MM MVG	SA	SL
		Signature			
		Filename			
		Description			
			Prepared by	**Checked by**	**Approved by**
		Name			
		Signature			
		Filename			
		Description			
			Prepared by	**Checked by**	**Approved by**
		Name			
		Signature			

Issue Document Verification with Document ✓

Contents

1. Introduzione 1
1.1 Contesto territoriale ed ecosistemi locali: *Servizi ecosistemici endemici e rilevanza per il sito* 1
1.2 Quadro normativo di riferimento 3
2. Valutazione dei Servizi ecosistemici impattati 4
2.1 Approccio metodologico e assunzioni 4
3. Consumo del suolo 7
3.1 Definizioni 7
3.2 Aree d'impatto 7
3.3 Cartografia tematica ed aree funzionali 11
3.4 Stima dei Servizi ecosistemici impattati 14
4. Bilancio ecologico comprensivo e misure di mitigazione 17

Click or tap here to enter text.

Tables

Table 1 Servizi ecosistemici impattati 2
Table 2 Variazione del consumo del suolo: ante-operam e post operam 10
Table 3 Matrice di valutazione degli impatti 10
Table 4 Stato di fatto: Valutazione della capacità di stoccaggio 14
Table 5 Classificazione del verde 14
Table 6 Stato di Progetto: Valutazione della capacità di stoccaggio di CO2 15
Table 7 Variazione nella capacità di stoccaggio di carbonio 15
Table 8 Bilancio ecologico comprensivo 17

Figures

Figura 1 Contesto progettuale: Zibido San Giacomo (MI) con individuazione del sito di progetto 1
Figure 2 Sito di Progetto:Ante-operam 7
Figure 3 Estratto della Tavola A "Ambiti geografici e unità tipologiche di paesaggio" PPR Piano Regione Lombardia 8
Figure 4 Stato di progetto: Classificazione delle aree pavimentate 10
Figure 5 Stato di fatto: Classificazione DUSAF dell'uso del suolo 12

Click or tap here to enter text.

No table of figures entries found.

Click or tap here to enter text.

Click or tap here to enter text.

Click or tap here to enter text.

Click or tap here to enter text.

No table of contents ntries found.

1. Introduzione

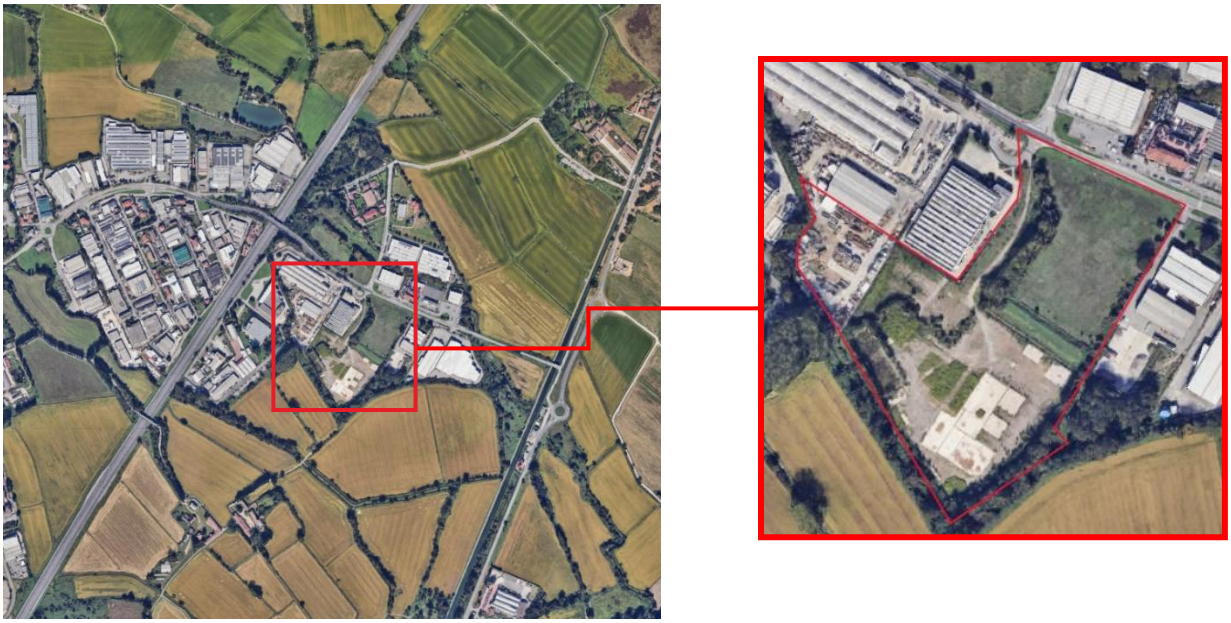
Il presente documento si inserisce nell'ambito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) avviata per il progetto di Data Center Edificio A (Zibido San Giacomo) e contribuisce alla risposta alle richieste di chiarimento formulate dal MASE. Le integrazioni fornite rispondono alle osservazioni avanzate dall'Autorità Competente in merito agli effetti del progetto sul consumo del suolo e sui servizi ecosistemici rilevanti per il sito, con particolare riguardo alle indicazioni contenute nelle Linee Guida MASE per la valutazione degli impatti dei data center (decreto n. 257/2024) e nelle Linee Guida SNPA 28/2020 relative alla struttura e ai contenuti degli studi di impatto ambientale.

1.1 Contesto territoriale ed ecosistemi locali: *Servizi ecosistemici endemici e rilevanza per il sito*

Il sito di intervento si colloca nel comune di Zibido San Giacomo (MI) nella porzione sudorientale della località Rinascita in via Longarone, all'interno di un'area industriale dismessa.

Circondata da insediamenti industriali, l'area di progetto confina però anche con il Parco Agricolo Sud Milano e a breve distanza dal Naviglio Pavese, elementi che valorizzano il contesto grazie alla vicinanza con spazi verdi e corsi d'acqua di grande importanza paesaggistica e ambientale. Infatti, il sito è costeggiato lungo il perimetro Sud e Sud-Ovest da un fontanile afferente al sistema di canali irrigui "Cavo di Basiglio" di valenza paesaggistica, geologica e ambientale per il quale sono presenti dei vincoli come indicato dal Piano delle Regole del PGT di Zibido San Giacomo.

Figura 1 Contesto progettuale: Zibido San Giacomo (MI) con individuazione del sito di progetto



1.1.1 Servizi ecosistemici

La valutazione presentata in questo report si fonda sull'analisi dei servizi ecosistemici, intesi come l'insieme dei benefici che gli ecosistemi forniscono alla società. Tali servizi sono fondamentali per la vita umana e per il corretto funzionamento dei sistemi naturali: la loro disponibilità dipende infatti dallo stato di salute del capitale naturale, ovvero l'insieme delle risorse naturali che sostengono i processi ecologici. Il deterioramento degli ecosistemi o la riduzione della biodiversità può limitare la capacità del territorio di fornire servizi ecosistemici. È quindi utile esaminare gli effetti del progetto su queste funzioni, così da comprenderne le principali implicazioni ambientali.

Il **Millennium Ecosystem Assessment**[1] classifica i servizi ecosistemici in quattro categorie principali:

- Servizi di approvvigionamento
- Servizi di regolazione
- Servizi culturali
- Servizi di supporto

Nel presente report ci si concentra sui servizi ecosistemici e sugli elementi di capitale naturale più rilevanti per il sito di progetto e per la specifica tipologia di intervento sviluppando un'analisi mirata alle funzioni ecosistemiche effettivamente influenzate, in modo diretto o indiretto, dalle trasformazioni previste. La selezione dei servizi ecosistemici oggetto di valutazione è stata condotta in coerenza con le indicazioni del MASE, garantendo un approfondimento focalizzato sugli aspetti maggiormente pertinenti agli impatti progettuali.

In questa prospettiva, nella tabella sottostante sono riportati i servizi ecosistemici valutati in quanto potenzialmente sensibili alla trasformazione in progetto. La descrizione di tali impatti è condotta sulla base della classificazione proposta dal *Millennium Ecosystem Assessment*[1] e dal *Natural Capital Protocol (Natural capital protocol online)*, così da garantire un inquadramento metodologico coerente e riconosciuto a livello nazionale e internazionale.

Table 1 Servizi ecosistemici impattati

Servizi ecosistemici	Descrizione[1]
Sequestro e stoccaggio del carbonio	Capacità degli ecosistemi di assorbire CO_2 tramite fotosintesi e immagazzinarla nella biomassa e nel suolo, contribuendo alla mitigazione climatica. Tale funzione si riduce con la rimozione della vegetazione e l'impermeabilizzazione del terreno, con perdita dello stock di carbonio e diminuzione della capacità futura di assorbimento.
Regolazione microclimatica	Capacità della vegetazione, del suolo e delle superfici di modulare temperatura e umidità attraverso ombreggiamento ed evapotraspirazione. Tale funzione viene compromessa dalla sostituzione di superfici naturali con coperture artificiali che accumulano calore, riducono l'evapotraspirazione e possono aumentare le temperature locali contribuendo all'effetto di isola di calore.
Habitat e supporto alla biodiversità	Disponibilità di spazi per rifugio, alimentazione e movimento della fauna, sostenendo la diversità biologica e la resilienza ecosistemica. Tale funzione viene compromessa dalla diminuzione degli habitat naturali e dalla loro frammentazione con perdita o alterazione delle comunità presenti.

Regolazione idrologica e infiltrazione	Funzione del suolo e della vegetazione di intercettare e infiltrare le acque meteoriche, favorendo la ricarica delle falde e attenuando i deflussi superficiali. L'impermeabilizzazione riduce tale capacità infiltrativa e aumenta il ruscellamento, con potenziale incremento del rischio idraulico.
Riserva idrica e cicli biogeochimici	Mantenimento della disponibilità di acqua dolce e la regolazione dei cicli di nutrienti come carbonio, azoto e fosforo, fondamentali per fertilità e qualità ambientale. La sigillatura del suolo limita gli scambi tra comparti ambientali e può alterare tali processi.
Riduzione degli inquinanti di aria e acqua	Capacità di vegetazione e suolo di intercettare particolato, assorbire inquinanti gassosi e contribuire alla depurazione delle acque. La perdita di superfici vegetate comporta una diminuzione di questa funzione.
Valori estetici/paesaggistici	Beneficio culturale non materiale associato alla percezione della bellezza, della qualità scenica e dell'identità paesaggistica degli ecosistemi, che influenza il benessere umano, la fruizione degli spazi e le preferenze insediative e ricreative.

1. *Fonte Elaborazione su Millennium Ecosystem Assessment, MASE ed ISPRA*

Nel complesso, riconoscendo che le trasformazioni previste possono generare impatti negativi sulle componenti naturali presenti nel sito, questo report mira a evidenziare potenziali pressioni e ad illustrare le misure progettuali adottate per contenerle. Il progetto infatti è orientato a minimizzare quanto più possibile gli impatti e a mitigarne gli effetti attraverso interventi mirati, così da ridurre l'indebolimento delle funzioni ecologiche e della qualità ambientale del territorio comunale.

1.2 Quadro normativo di riferimento

La presente relazione è redatta ai fini della valutazione del consumo di suolo e del conseguente impatto, diretto o indiretto sui servizi ecosistemici, in coerenza con il quadro regolatorio nazionale che disciplina la progettazione, la valutazione e il monitoraggio degli interventi con rilevanti pressioni territoriali e ambientali.

Il riferimento primario per la categoria progettuale dei data center è rappresentato dalle Linee Guida del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), approvate con Decreto n. 257 del 2 agosto 2024, le quali stabiliscono criteri specifici per l'analisi degli impatti ambientali di tali infrastrutture, ponendo particolare attenzione ai consumi energetici, all'uso della risorsa idrica, agli impatti cumulativi e all'esigenza di una valutazione unitaria dell'opera.

Accanto alle disposizioni MASE, trovano applicazione le Linee Guida SNPA 28/2020, che definiscono la struttura, i contenuti minimi e i requisiti tecnici per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale. Tali Linee Guida stabiliscono i criteri per l'analisi delle alternative progettuali, per l'individuazione delle interferenze con le componenti ambientali e per la definizione delle misure di mitigazione e compensazione idonee. Esse costituiscono un riferimento metodologico essenziale per garantire la qualità tecnico-scientifica della documentazione valutativa, nonché la sua coerenza con le previsioni dell'art. 22 e dell'Allegato VII del D.Lgs. 152/2006.

Inoltre, ai fini della valutazione delle trasformazioni territoriali indotte dal progetto, si rileva la definizione di consumo di suolo adottata da ISPRA (2025). Tale definizione, attualmente assunta come riferimento condiviso a livello nazionale, sottolinea la dimensione irreversibile del processo e il conseguente impatto sulla funzionalità ecosistemica dei territori, rendendo necessario quantificare in modo puntuale sia la sottrazione di suolo permeabile sia la perdita dei servizi ecosistemici ad esso associati.

Relativamente all'inquadramento urbanistico l'area di progetto ricade nell'Ambito di Trasformazione AT12 – Via Longarone, secondo il Piano di Governo del Territorio (PGT) del Comune di Zibido San Giacomo. Il Piano Attuativo è stato approvato con Delibera della Giunta Comunale n.162 del 30/11/2023. Il PGT stabilisce parametri urbanistici, destinazioni d'uso, indici di permeabilità, distanze dai confini e prescrizioni per la tutela ambientale e paesaggistica, in particolare:

- Il progetto tiene conto dei vincoli ambientali e paesaggistici, come il Parco Agricolo Sud Milano e il Fontanile di Basiglio, con fasce di rispetto e distanze minime da rispettare.
- Le Norme Tecniche di Attuazione del PGT (art. 23 per attività economiche, art. 10 per dotazioni territoriali, art. 11 per parcheggi, art. 8 per distanze dai confini) regolano Indice di permeabilità fondiaria minimo (≥ 20%)

2. Valutazione dei Servizi ecosistemici impattati

2.1 Approccio metodologico e assunzioni

La metodologia adottata per la valutazione delle soluzioni progettuali e dell'entità dell'impatto che queste potrebbero avere sui servizi ecosistemici endemici si articola nelle seguenti fasi:

- Analisi approfondita ed integrata del masterplan e delle soluzioni progettuali con l'obbiettivo di identificare tutte le strategie implementate che potrebbero influire, direttamente o indirettamente sulle funzioni ecosistemiche del sito al fine di valutare l'entità dell'impatto sui servizi ecosistemici.
- Analisi della variazione del consumo di suolo ante e post operam: la valutazione è stata condotta utilizzando la classificazione DUSAF delle tipologie di suolo, che permette di distinguere in modo univoco le diverse coperture presenti nel sito.
  Per rendere il calcolo più preciso, a partire dalle informazioni di dettaglio sullo stato ante e post operam, abbiamo proceduto a distinguere all'interno delle varie categorie, le superfici impermeabili, semi-permeabili e permeabili. Inoltre, tra queste tipologie, abbiamo distinto quelle permeabili ma antropizzate (sottostazione) e quindi considerate nei come "suolo consumato". Per quantificare la permeabilità effettiva, in mancanza di una definizione locale più precisa,
  sono stati applicati i coefficienti definiti dall'art. 10 del PDR del PGT del Comune di Milano:
  - 50% per superfici semipermeabili inverdite;
  - 30% per superfici semipermeabili pavimentate;
  - 100% per superfici completamente permeabili;
  - 0% per superfici impermeabili.

  Il confronto tra ante e post operam ha permesso di calcolare la variazione percentuale della permeabilità complessiva del sito ed il nuovo consumo di suolo.
- Valutazione qualitativa degli impatti potenziali sui servizi ecosistemici individuati come rilevanti attraverso la strutturazione di una matrice (*Table 3 matrice di valutazione degli impatti*) di correlazione tra le strategie progettuali individuate e i servizi ecosistemici rilevanti per l'area. Per ogni strategia sono stati valutati:
  - i potenziali benefici generati;
  - eventuali potenziali impatti negativi o residuali
  - l'intensità dell'impatto

  La matrice costituisce lo strumento principale per una lettura comparata degli effetti del progetto sulle diverse componenti ecosistemiche.
- Nella fase successiva dell'analisi, l'attenzione è stata focalizzata su un parametro particolarmente rilevante per la natura dell'intervento: la valutazione quantitativa della variazione della capacità di stoccaggio di CO_2 del sito. Tale valutazione è stata sviluppata confrontando lo stato di fatto e lo stato di progetto attraverso un processo articolato nei seguenti passaggi:
  - classificazione dell'uso del suolo e misurazione delle superfici delle diverse tipologie (vegetazione arborea, arbustiva, prati, superfici impermeabili).

- attribuzione di specifici fattori di stoccaggio (Carbon Factor) per ciascuna tipologia di copertura, derivati da dataset e fonti tecniche già adottate nel progetto
- calcolo della capacità totale di stoccaggio ante e post operam e determinazione della differenza netta, espressa come variazione complessiva dello stock di carbonio.

Questa fase ci ha permesso di quantificare in termini misurabili il contributo del progetto ai servizi ecosistemici di capacità di stoccaggio di carbonio

- Interpretazione dei risultati e stima del bilancio ecologico complessivo: L'interpretazione integra in maniera coordinata sia gli esiti qualitativi (*Table 3 matrice di valutazione degli impatti*), sia gli esiti quantitativi derivanti dalla valutazione della variazione dello stock di CO_2 e della permeabilità/consumo di suolo.

Assunzioni

Per il calcolo della capacità di stoccaggio di CO_2 e della variazione di consumo del suolo sono state fatte le seguenti assunzioni:

- Per il suolo già edificato ante operam, classificato come *12111 Insediamenti industriali, agricoli e commerciali* è stata considerata la totale assenza di capacità di stoccaggio. Per il suolo edificato post operam le categorie in cui ricadono le parti antropizzate sono la *12111 Insediamenti industriali, agricoli e commerciali* per quanto riguarda la porzione interessata dal data center mentre l'area della sottostazione è categorizzata come *12123 Impianti tecnologici.* Sebbene per entrambe è stata considerata la totale assenza di capacità di stoccaggio di carbonio, per la seconda (*12123 Impianti tecnologici*) è stata assegnata una permeabilità del 30%. Essendo realizzata infatti in ghiaia di granito, materiale che consente l'infiltrazione delle acque meteoriche l'area della sottostazione risulta essere semipermeabile.

- Il Carbon Factor (CF) per la classe *3113 Formazioni ripariali* è stato definito a partire dai valori di carbon sequestration rate (Mg C/ha/anno) riportati nel dataset EEA Carbon Storage and Sequestration in European Ecosystems (Carbon storage). In particolare, è stato adottato il valore medio relativo all'ecosistema *Wetland*, in quanto rappresenta l'unico dataset fornito dall'European Environment Agency (EEA) che riporta valori annuali di sequestro del carbonio applicabili alla vegetazione ripariale. Il dataset riporta un tasso medio di sequestro pari a 1,01 Mg C/ha/anno. Il CF finale, pari a 3,7 tCO_2/ha/anno è stato calcolato moltiplicando il tasso di sequestro per il fattore 3,67, valore derivato dalle IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories – Vol. 4, Cap. 2. Tali linee guida stabiliscono infatti che la conversione da carbonio elementare a CO_2 si ottiene utilizzando il rapporto tra le masse molecolari (44 per la CO_2 e 12 per il C), da cui risulta il fattore 44/12 = 3,67.

- Le tipologie ambientali *1412 Aree verdi incolte, 2111 Seminativi semplici* per l'ante operam e *1411 Parchi e Giardini* per il post operam, ai fini del calcolo della capacità di stoccaggio di Carbonio, vengono accomunate sotto un unico CF, pari a 6 $kgCO_2/m^2$/anno (art. 10 del PDR del PGT del Comune di Milano). In sostanza, pur presentando una diversa classificazione DUSAF dovuta alle differenti destinazioni d'uso, le aree mantengono la medesima tipologia di copertura del suolo ("ground cover"). Questa omogeneità ha consentito di applicare lo stesso fattore di stoccaggio della CO_2. Il medesimo coefficiente (CF) è stato pertanto utilizzato anche nel calcolo post operam per le superfici a prato e arbustive.

- Il progetto prevede di mantenere 38 delle alberature esistenti e di aggiungerne 121 nuove (159 alberi in totale). Ai fini del calcolo della capacità di stoccaggio di carbonio, 48 delle nuove alberature sono state individuate come ad alto assorbimento di CO_2, facendo riferimento allo Studio dell'Istituto di Biometereologia (IBIMET) del CNR di Bologna e alla Relazione Parco Storico Bosco Albergati del CNR di Bologna. Per i 48 nuovi alberi ad alto assorbimento, è stato considerato il valore di 129 kgCO2/albero/anno, ovvero una media dei valori di sequestro di CO2 associati alle specie arboree arbustive previste da progetto, sulla base dei valori indicati dallo Studio dell'Istituto di Biometereologia (IBIMET) del CNR di Bologna e dalla Relazione Parco Storico Bosco Albergati del CNR di Bologna. Per i restanti 111 alberi, è stato considerato un valore medio di 50 $kgCO_2$/albero/anno, in linea con quanto previsto dall'art. 10 del PDR del PGT del Comune di Milano.

- La valutazione della perdita di capacità di stoccaggio di carbonio relativa ai 154 alberi che saranno abbattuti è stata eseguita, in analogia con quanto previsto per le nuove piantumazioni, adottando un

valore medio pari a 50 $kgCO_2$ per albero all'anno, come riportato dall'art. 10 del PDR del PGT del Comune di Milano. Si sottolinea che, ai fini di questa valutazione, sono stati presi in considerazione solamente gli alberi all'interno del confine di progetto. Gli obblighi legati al re-impianto sono disciplinati dall'articolo 11 del "*regolamento per la conservazione, la gestione e lo sviluppo del patrimonio verde del comune di zibido san giacomo*" e le prescrizioni sono state incorporate nelle strategie "off site" esposte di seguito.

- Preliminarmente alla valutazione illustrata nel presente documento, era stata effettuata un'analisi della perdita di servizi ecosistemici condotta a scala più ampia e sviluppata in una fase antecedente alla definizione del progetto. Tale analisi, utilizzata come base di riferimento per l'approfondimento di dettaglio riportato nel presente studio, è stata elaborata a partire dalla classificazione DUSAF 2021, dalla quale emerge una prevalente destinazione agricola dell'area di progetto, riconducibile principalmente alla classe dei seminativi semplici (cod. 2111). La valutazione preliminare ha evidenziato una prevalenza dei servizi ecosistemici di approvvigionamento, un valore medio per i servizi di regolazione, basso per quelli di supporto e non rilevante per i servizi culturali. Successivamente, la valutazione di dettaglio ha analizzato gli effetti della trasformazione d'uso prevista dal progetto, quantificando la perdita di servizi ecosistemici attraverso l'attribuzione di un valore ecologico al sito e definendo le necessarie misure compensative mediante il Metodo STRAIN. L'analisi ha inoltre consentito di individuare le principali tipologie ambientali idonee alla compensazione ecologica privilegiando aree a basso valore naturalistico e coerenti con il contesto paesaggistico locale. L'output finale della valutazione evidenzia la necessità di prevedere interventi compensativi per una superficie minima pari ad almeno 1 ha. Per gli approfondimenti relativi alla metodologia adottata e ai calcoli effettuati si rimanda si rimanda all'allegato *Compensazioni di progetto extra comparto* (ref. EIA -ARP-Annex-1).

3. Consumo del suolo

3.1 Definizioni

Il consumo di suolo, secondo la definizione adottata da ISPRA nel Rapporto 2025 “Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici”, corrisponde alla *trasformazione permanente di superfici naturali o agricole in superfici artificiali, con conseguente perdita irreversibile delle funzioni ecologiche e ambientali originariamente svolte dal suolo. In questo quadro rientra il Land Take, inteso come il passaggio, in un determinato intervallo temporale, da una copertura non artificiale a una copertura artificiale*.

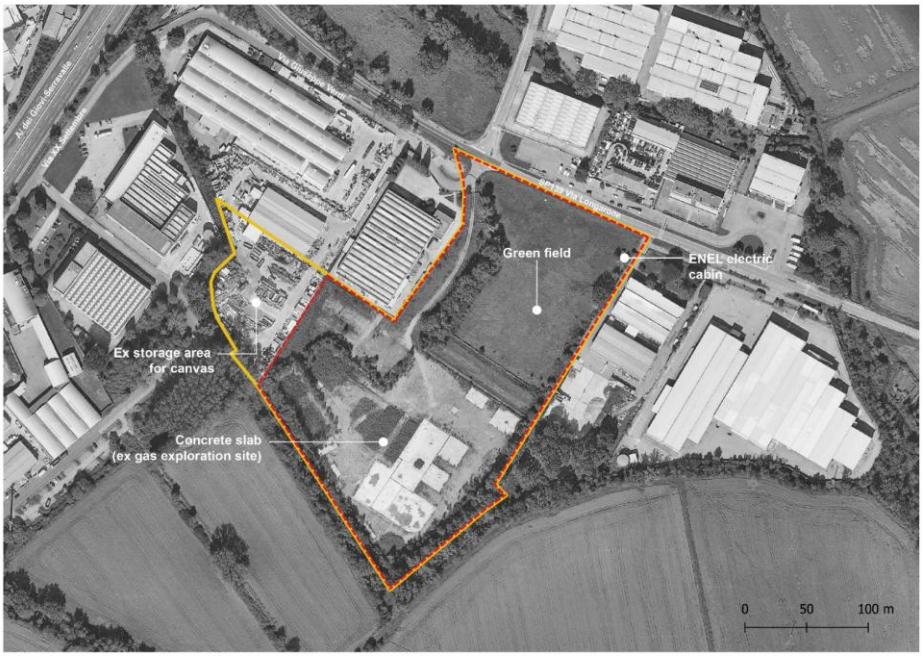
Inoltre, al fine di valutare in modo più accurato la portata delle trasformazioni territoriali e i loro effetti sul capitale naturale e sui servizi ecosistemici, ISPRA distingue tra:

- Consumo di suolo permanente, dovuto all’impermeabilizzazione stabile associata alla presenza di edifici e infrastrutture.
- Consumo di suolo reversibile, legato a coperture artificiali temporanee che, pur non impermeabilizzando completamente il suolo, ne comportano comunque la distruzione fisica o la perdita delle principali funzioni ecosistemiche.

3.2 Aree d’impatto

Nel contesto di progetto, l’area ante operam comprende porzioni urbanizzate in passato interessate da attività di trivellazione per l’estrazione di gas metano e successivamente abbandonate (brownfield), e aree libere non urbanizzate dal 2012. Il sito, originariamente agricolo e parte di un contesto di pianura quaternaria della Media Pianura Lombarda, ha subito nel tempo diverse trasformazioni: da area agricola a usi parzialmente industriali tra il 1975 e il 1998, fino a successive attività di esplorazione gasifera concluse e dismesse nel 2023.

Figure 2 Sito di Progetto:Ante-operam

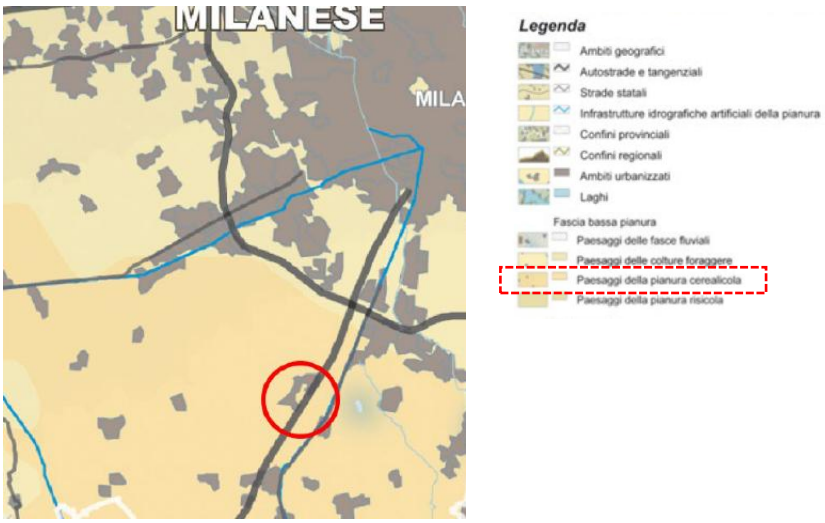


In base alla classificazione DUSAF 7.0 (2021) del Geoportale ISPRA:

- Ante operam il 73% della superficie è occupato da *Insediamenti industriali, agricoli e commerciali (12111)*, costituiti da aree urbanizzate ormai in stato di abbandono, che determinano un'elevata impermeabilizzazione e una perdita significativa delle funzioni pedologiche originarie. Nello stato di progetto, il consumo di suolo registra un incremento pari a circa il 13%, associato a una riduzione della superficie permeabile complessiva dell'area di intervento di circa il 10%.
- A progetto, le aree verdi esistenti (principalmente nel lato nord del sito di progetto) vengono eliminate e riprogettate interamente, mantenendo il verde soprattutto a livello perimetrale sia lungo il confine del sito di progetto che intorno all'edifico, con infill nei parcheggi e nell'area di accesso. In queste aree è prevista la rimozione di 154 alberature, mentre verranno mantenuti 38 degli alberi esistenti lungo il confine dell'area nord di progetto. I 121 alberi messi a nuova dimora, invece, verranno distribuiti perimetralmente, principalmente attorno all'area della sottostazione.
- Allo stato di fatto, nell'area di progetto, una quota ridotta (1.3 ha) è classificata come *Aree verdi incolte (1412), Seminativi semplici (2111)*, e *Formazioni ripariali (3113)*. A compensazione dell'eliminazione delle suddette categorie d'uso del suolo e della rimozione dei 154 alberi precedentemente menzionati, il progetto prevede la realizzazione di superfici classificate come "Parchi e giardini" (codice 1411), per una superficie complessiva pari a 0,82 ha, comprendente diverse tipologie di vegetazione, come nuove alberature (tra cui anche specie ad alto assorbimento), arbusti, siepi e verde estensivo.

Nel complesso, il progetto del data center risulta conforme alle disposizioni dello strumento urbanistico comunale vigente, rappresentato dal Piano di Governo del Territorio (PGT) del Comune di Zibido San Giacomo. Tuttavia, il sito di intervento ricade nella fascia della bassa pianura lombarda e, più nel dettaglio, nei "paesaggi della pianura cerealicola", così come definiti dal Piano Territoriale Regionale (PTR), contesto caratterizzato da un'elevata rilevanza agricola e paesaggistica e dalla compresenza di ambiti agricoli e urbanizzati In tale quadro territoriale e ambientale, assumono particolare rilevanza i vincoli e gli elementi di tutela insistenti sull'area di progetto dell'Edificio A, individuati nella Carta dei Vincoli e delle Tutele (cfr. Figura 5.1.3) tratta dal Piano delle Regole del PGT di Zibido San Giacomo.

Figure 3 Estratto della Tavola A "Ambiti geografici e unità tipologiche di paesaggio" PPR Piano Regione Lombardia



L'area di Zibido San Giacomo ricade nella città metropolitana di Milano, dunque assenza di specifici riferimenti normativi territoriali, si è ritenuto opportuno adottare, quale criterio metodologico di riferimento per il calcolo della variazione della permeabilità del suolo, la disciplina regolamentare prevista dal Comune di Milano.

Al fine di garantire una valutazione coerente degli effetti dell'intervento non solo in termini di consumo di suolo, ma anche rispetto alla permeabilità delle superfici, la determinazione della variazione di permeabilità è stata pertanto effettuata assumendo i coefficienti previsti dall'art. 10 del PDR del PGT del Comune di Milano.

In particolare:

- 1412 Aree verdi incolte: considerati come superfici permeabili a terra, da computare al **100%** della loro estensione per il calcolo della permeabilità del suolo (Art.10 del PGT di Milano);
- 2111 Seminativi semplici: considerati come superfici permeabili a terra, da computare al **100%** della loro estensione per il calcolo della permeabilità del suolo (Art.10 del PGT di Milano);
- 3113 Formazioni ripariali: considerati come superfici permeabili a terra, da computare al **100%** della loro estensione per il calcolo della permeabilità del suolo (Art.10 del PGT di Milano);
- 1411 Parchi e giardini: considerati come superfici permeabili a terra. Nello stato ante operam includono l'area a greenfield, mentre nello stato post operam comprendono le diverse tipologie di verde previste dal progetto, quali prati, formazioni erbacee e arbustive, siepi miste di specie native e alberature. Tali superfici sono state computate al **100%** della loro estensione, in conformità con l'Articolo10 del PGT di Milano (si veda anche il dettaglio tecnico Z-A-PDC-VT-XX-20).
- 12111 Insediamenti industriali, agricoli, commerciali: considerati come suolo consumato da computare allo **0%** della loro estensione per il calcolo della permeabilità del suolo. All'interno di questa categoria, in viola nel keyplan si evidenzia la presenza di aree permeabili a progetto (minima parte della viabilità interna e parcheggi). Tuttavia, queste aree rappresentano meno della metà dell'area e pertanto non sono state prese in considerazione ai fini del calcolo della permeabilità.
- 12123 Impianti tecnologici: all'interno di questa categoria è compreso l'impianto tecnologico della sottostazione, che è realizzato con ghiaia di granito, materiale che consente l'infiltrazione delle acque meteoriche, e quindi considerato semipermeabile, da computare al **30%** per il calcolo della permeabilità (Art.10 del PGT di Milano). Nel quadro post-operam, dunque, la sottostazione è correttamente classificata tra le superfici semipermeabili, pur mantenendo una funzione tecnologica.

La figura seguente riporta il dettaglio delle tipologie di pavimentazione previste in progetto, al fine di agevolare la comprensione di quanto descritto in precedenza. In legenda, le tipologie di copertura del suolo permeabili sono evidenziate mediante riquadratura in rosso.

Figure 4 Stato di progetto: Classificazione delle aree pavimentate

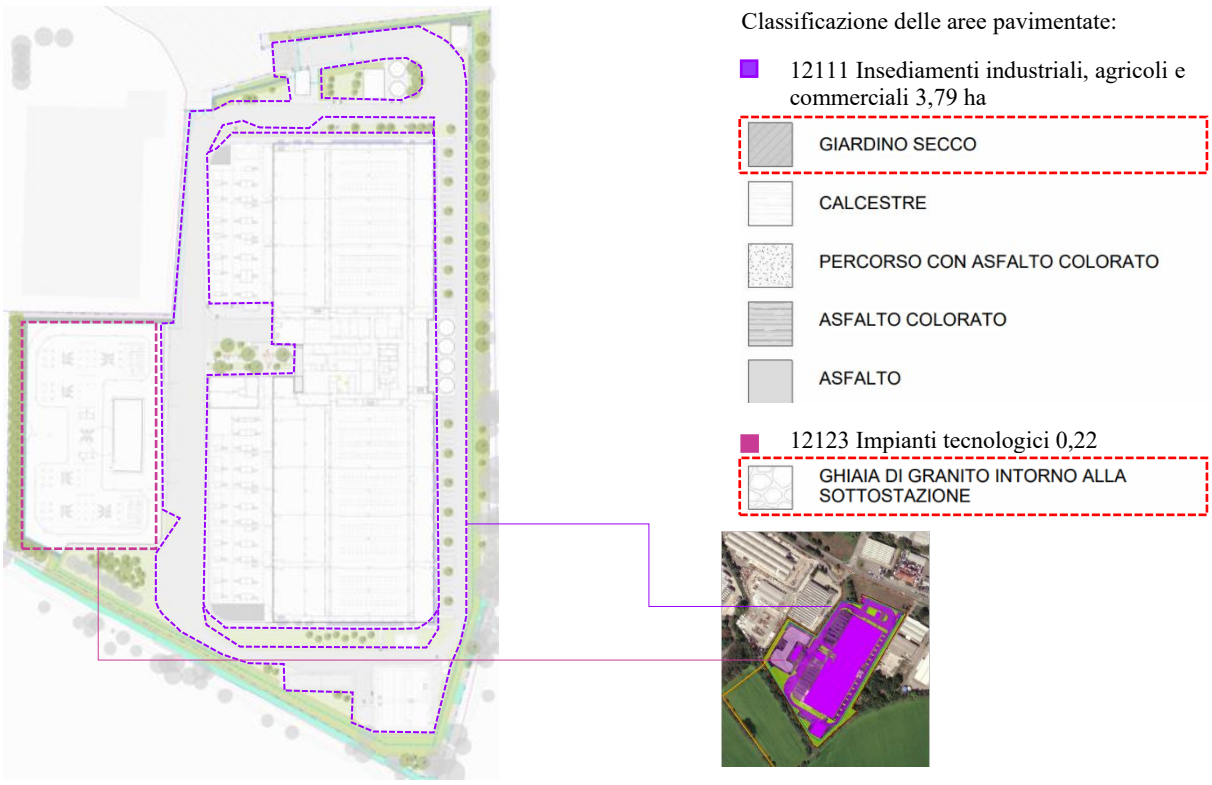


Table 2 Variazione del consumo del suolo: ante-operam e post operam

Uso del suolo	Ante operam (ha)	Post operam (ha)
Area totale	**4.83**	**4.83**
Suolo non consumato	**1.29**	**0.93**
1412 – Aree verdi incolte	0.02	0
2111 – Seminativi semplici	1.00	0
3113 – Formazioni ripariali	0.27	0
1411 – Parchi e giardini	0	0.73
12123 – Impianti tecnologici	0	0.21
Suolo consumato	**3.54**	**3.90**
12111 – Insediamenti industriali, agricoli, commerciali	3.54	3.79
1411 – Parchi e giardini (impermeabile) **	0	0.09
12123 – Impianti tecnologici **	0	0.01
Suolo permeabile	**1.29**	**0.79**
Variazione consumo di suolo *(differenza % tra suolo consumato ante operam e suolo consumato post operam)*		**9.6%**
Variazione superficie permeabile *(differenza % tra suolo permeabile ante operam e suolo permeabile post operam)*		**-48%**

** È da notare che parte delle superfici ricadenti nelle categorie *Parchi e giardini* (*1411*) e *Impianti tecnologici* (*12123*), pur rientrando nominalmente tra le aree a verde o a servizio, presentano condizioni di impermeabilità locale. Tali porzioni risultano infatti interessate dalla presenza di cordoli di fondazione in calcestruzzo, che compromettono la continuità del suolo e la sua capacità di infiltrazione. Per questo motivo, le suddette superfici sono state considerate, limitatamente alle sezioni interessate, come suolo impermeabile e conseguentemente conteggiate all'interno del suolo consumato.

Nel complesso, l'esito dell'intervento in analisi può essere considerato ad impatto contenuto, in relazione al ridotto incremento percentuale del consumo di suolo.
Il 9,6% di maggior consumo di suolo si riferisce alla precedente classificazione che comprende anche terreni agricoli all'interno della classe 12111. Questo valore quindi, seppur contenuto deve essere letto anche considerando la variazione di intensità dell'uso del suolo e alla lieve variazione peggiorativa della stima della permeabilità del suolo.
Per questo specifico aspetto, all'interno del progetto sono state adottate delle strategie di mitigazione in fase progettuale, che prevedono l'impiego di superfici permeabili per parte della rete viaria interna e delle aree a parcheggio, nonché ulteriori accorgimenti finalizzati a limitare l'impermeabilizzazione complessiva e a favorire il mantenimento delle condizioni di drenaggio superficiale.

3.3 Cartografia tematica ed aree funzionali

Le seguenti mappe forniscono una fotografia dello stato di fatto delle aree interessate dall'intervento e della conseguente variazione dell'uso del suolo dovuta all'inserimento progettuale. Le figure 4 e 5 traducono graficamente quanto illustrato nel paragrafo precedente, evidenziando come le soluzioni progettuali adottate contribuiscano a garantire l'incidenza limitata dell'intervento in termini di impatto sulla qualità del sito. Infatti, il Data Center si svilupperà su di un'area in parte già pavimentata ed in parte incolta; quest'ultima, in particolare, è specificamente indicata dal PGT del Comune di Zibido San Giacomo come superficie urbanizzabile su suolo agricolo o naturale. Pertanto, non si determinerà il consumo di suolo vergine o l'interferenza con suoli naturali ad alta valenza ecologica.

Si evidenzia che l'area di progetto non presenta elementi di particolare rilevanza naturalistica. Allo stato attuale, l'ambito risulta infatti caratterizzato dalla presenza di superfici pavimentate, serbatoi in cemento dismessi e riempiti, nonché condotti e infrastrutture di servizio riconducibili al precedente utilizzo dell'area. Per quanto riguarda l'area agricola esistente, dal 2012 risulta incolta e non più attivamente coltivata, con possibile utilizzo sporadico come area di transito.

La porzione non ex-industriale dell'area di progetto risulta di fatto come un ex coltivo (incolto), in cui la vegetazione presente è di scarso valore naturalistico e con forte presenza di flora avventizia. In questo contesto, il progetto prevede la rimozione di 154 esemplari di albero, compensata dalla ripiantumazione di 121 nuove alberature e il mantenimento di 38 alberi esistenti, con un bilancio complessivamente contenuto sia in termini quantitativi sia qualitativi. Infatti, le nuove alberature, tra cui sono presenti specie ad alto assorbimento di CO2 contribuiscono alla mitigazione del rumore, alla creazione di barriere visive e al miglioramento della percezione paesaggistica. Siepi e arbusti, aggiungono funzioni ecologiche quali microhabitat per la fauna e protezione dal vento. Infine, la diffusione di superfici a prato, anche tra gli edifici e nelle aree funzionali, aumenta la biodiversità e garantisce superfici a bassa manutenzione.

Figure 5 Stato di fatto: Classificazione DUSAF dell'uso del suolo

Classificazione delle aree:

- 12111 Insediamenti industriali, agricoli, commerciali: 3,5 ha
- 1412 Aree verdi incolte: 0,02 ha
- 2111 seminativi semplici: 1 ha
- 3113 Formazioni ripariali: 0,3 ha

Figure 3 Stato di progetto: Classificazione DUSAF dell'uso del suolo

Classificazione delle aree:

- 12111 Insediamenti industriali, agricoli, commerciali: 3,79 ha
- 1411 Parchi e Giardini: 0,82 ha
- 12123 Impianti tecnologici 0,22 ha

Nell'immagine seguente mostriamo nel particolare come la categorizzazione DUSAF è stata scomposta in diverse sottocategorie, che hanno permesso di effettuare una valutazione più accurata grazie al maggior livello di dettaglio di progetto.

Figure 4 Stato di progetto: Sottocategorie dell'uso del suolo

Classificazione delle aree:

- 12111 Insediamenti industriali, agricoli, commerciali: 3,7 ha
- 1411 Parchi e Giardini: 0,8 ha
  - Superfici a prato:
    - 0,4 ha di "prato tappezzante"
  - Mix erbaceo arbustivo:
    - 0,3 ha di "arbusti ed Erbacee"
    - 0,03 ha di "Siepe mista"
    - 0,01 ha di "Arbusti bassi e coprisuolo"
    - 0,01 ha di "Dry garden"
- 12123 impianti tecnologici:
  - Sottostazione 0,22 ha
    - 0,13 ha di "ghiaia di granito intorno alla sottostazione"
    - Ghiaia di granito della sottostazione

Per approfondimenti tematici sul progetto si rimanda ai seguenti allegati:

- Per la planimetria generale di assetto paesaggistico, l'allegato "*Z-A-PDC-LA-XX-70 STATO DI PROGETTO - Planimetria delle aree esterne"* mostra il ridisegno delle superfici verdi di diversa tipologia insieme all'inclusione di quelle pavimentate altamente performanti.
- Per quanto riguarda la superficie coperta, sia impermeabile sia permeabile, la "*Z-A-PDC-VT-XX-20STATO DI PROGETTO Dimostrazione Superficie Permeabile*" evidenzia la variazione del grado di permeabilità del suolo. L'impatto dell'intervento è stato contenuto mediante l'inserimento di aree a verde e l'adozione di pavimentazioni permeabili, in particolare in corrispondenza di parcheggi e della sottostazione. Tali soluzioni favoriscono l'infiltrazione delle acque meteoriche, contribuiscono al miglioramento del ciclo idrologico naturale e rendono l'area maggiormente sostenibile e resiliente.

3.4 Stima dei Servizi ecosistemici impattati

Per una stima qualitativa dell'impatto rispetto ai servizi ecosistemici rilevanti nell'area di progetto è stata strutturata una matrice di valutazione degli impatti che illustra le principali strategie e soluzioni progettuali adottate per il Data Center Edificio A (Zibido San Giacomo). Si ricorda che la seguente valutazione è basata solo sugli aspetti di legati al suolo e ai servizi ecosistemici intercettati da questo specifico impatto. Per una visione complessiva degli impatti si faccia riferimento a tutti i temi considerati nello Studio di Impatto Ambientale.

Per ogni strategia progettuale sono riportati:

- i servizi ecosistemici potenzialmente interessati, selezionati in base alla loro pertinenza rispetto al sito e al tipo di intervento con una descrizione sintetica della modalità di applicazione nell'ambito del progetto.
- I principali potenziali benefici e/o svantaggi associati alla strategia proposta ed una stima dell'impatto complessivo, espressa attraverso indicatori qualitativi o quantitativi quando disponibili.

Servizi ecosistemici

- Sequestro e stoccaggio del carbonio
- Regolazione microclimatica
- Habitat e supporto alla biodiversità
- Regolazione idrologica e infiltrazione
- Riserva idrica e cicli biogeochimici
- Riduzione degli inquinanti di aria e acqua
- Valore estetico

Impatto

- Potenzialmente positivo
- Potenzialmente negativo mitigabile / potenzialmente positivo ma di bassa entità
- Potenzialmente negativo

Table 3 Matrice di valutazione degli impatti

Servizi ecosistemici impattati	Strategia	Descrizione sintetica	Impatti potenziali	Valutazione sintetica di impatto
	Materiali riflettenti	Il masterplan prevede l'uso di materiali chiari e riflettenti per le superfici degli elementi progettuali esterni. Nello specifico i materiali usati per le maggior parte delle pavimentazioni esterne (Ghiaia autobloccante bianca, Asfalto colorato grigio chiaro, Scheggiatura del granito) sono stati utilizzati materiali duraturi e sostenibili caratterizzati da tonalità chiare, infatti per le carreggiate e i parcheggi sono previsti con finitura in asfalto colorato in tonalità chiara mentre i marciapiedi attorno agli edifici principali sono caratterizzati da una finitura in asfalto colorato chiaro per ridurre l'effetto "isola di calore". Per quanto riguarda le superfici di copertura dell'edificio principale è prevista una finitura ad alta riflettanza con una membrana bituminosa (SRI> 82) per ridurre il guadagno solare.	▪ Riduzione delle temperature superficiali ▪ Mitigazione isola di calore ▪ Migliore comfort microclimatico	
	Pavimentazioni drenanti e permeabili	I materiali usati nel masterplan sia per le pavimentazioni esterne carrabili che pedonali sono in starti resi in parte permeabili. Nello specifico, per le aree pedonali e di incontro centrale è prevista la realizzazione di pavimentazioni in ghiaia calcarea autobloccante, con finitura in ghiaia sciolta naturale. Le aree di parcheggio informale sono realizzate mediante griglie in PVC riempite con ghiaia o schegge di granito, soluzione che consente l'elevata permeabilità del suolo mantenendo adeguata capacità portante. Nell'intorno della sottostazione è infine prevista una scheggiatura di granito con pezzatura maggiore, garantisce elevate capacità drenanti e funzionali, oltre a un'elevata durabilità nel	▪ Miglioramento della funzione infiltrativa ▪ Riduzione del deflusso superficiale ▪ Regolazione climatica ▪ Agevolazione della ricarica delle falde acquifere ▪ Mitigazione isola di calore	

		tempo. Tutte le soluzioni adottate utilizzano materiali naturali o sistemi permeabili certificati e approvati. La maggior parte delle viabilità interna è invece in asfalto (non drenante) per necessità di utilizzo e funzione		
	Superfici verdi a prato	Sebbene il progetto preveda la rimozione di parte delle superfici di copertura a prato presenti nel sito, il nuovo design del verde mantiene l'obiettivo di garantire continuità paesaggistica e integrazione con il contesto agricolo e industriale esistente, attraverso la gestione e valorizzazione delle superfici verdi residue mediante interventi a ridotta manutenzione. Le aree di piantagione bassa sono caratterizzate da specie resistenti alla siccità e comprendono: • superfici con copertura erbacea e tappezzante diffuse all'interno del sito, finalizzate al miglioramento della qualità paesaggistica complessiva; • aree con piante perenni ed essenze ornamentali localizzate in prossimità degli ingressi, dei bordi degli edifici e delle aree di incontro, progettate per garantire variabilità cromatica e interesse stagionale durante tutto l'anno. Le sistemazioni prevedono inoltre l'utilizzo di uno strato di pacciamatura minerale, finalizzato al mantenimento dell'umidità del suolo e al miglioramento delle condizioni funzionali delle aree limitrofe alla sottostazione elettrica.	▪ Rimozione della biomassa verde a prato ▪ Miglioramento della biodiversità ▪ Supporto degli ecosistemi locali ▪ Diminuzione del consumo di acqua ▪ Continuità paesaggistica e valore estetico	

	Alberi	Nell'area di progetto è prevista la messa a dimora di 121 alberi, di cui 48 esemplari ad alto assorbimento di CO_2, posti soprattutto lungo il perimetro esterno del sito per creare una barriera visiva. La proposta delle alberature include specie autoctone e adatti-ve che miglioreranno la biodiversità e si integreranno bene con il carattere agricolo lungo il confine est del sito. Populus nigra, alberi alti e fastigiati, si adatteranno bene lungo i confini est e ovest, offrendo schermatura e integrandosi perfettamente con la delimitazione del lotto visibile nei campi adiacenti. All'interno del sito, diverse specie di alberi autoctoni migliore-ranno la biodiversità, arricchiranno l'esperienza di visitatori e lavoratori, schermando la facciata dell'edificio e fornendo fiori e frutti per uccelli e insetti. Inoltre, una parte cospicua delle nuove specie risulta essere ad alto assorbimento di carbonio per compensare la rimozione di 154 alberature esistenti.	▪ Supporto nella gestione delle acque meteoriche ▪ Riduzione delle temperature locali ▪ Miglioramento della qualità dell'aria ▪ Recupero parziale della capacità di stoccaggio di CO2 ▪ Assorbimento acustico ▪ Miglioramento della Biodiversità ▪ Riduzione della capacità di stoccaggio di carbonio del sito	
	Facciate verdi	Al fine di creare un inserimento più armonioso del volume del data center all'interno del contesto agricolo e naturalistico circostante è previsto il rivestimento delle facciate con un sistema di verde pensile. Questo sistema, caratterizzato da una rete metallica atta alla crescita dei rampicanti e da una sottostruttura in acciaio strallata, si innesta ad una distanza dai pannelli di rivestimento di facciata tale da garantire sicurezza antincendio e il corretto funzionamento dei grigliati di ventilazione. La scelta del verde deve ricadere su specie sempreverdi al fine da non creare accumuli di fogliame che potrebbero compromettere il sistema di ventilazione del data center e propagare fiamme in caso di incendio.	▪ Abbassamento della temperatura superficiale e dell'aria ▪ Incremento della capacità di stoccaggio di CO2 e polveri sottili ▪ Aumento del valore estetico dell'area grazie alla riduzione dell'impatto visivo del data center	

		L'obbiettivo finale è quindi quello di avere un rivestimento sempreverde che ricopra la massima pozione di superficie del data center senza comprometterne la sua sicurezza e il suo corretto funzionamento, permettendo di integrarne il volume nel contesto.		
	Elementi verdi (Arbusti–siepi)	Il progetto paesaggistico proposto tiene conto del contesto agricolo e industriale esistente, che include una varietà di alberi, arbusti e il Fontanile di Basiglio. Il progetto prevede un articolato sistema di vegetazione arbustiva con funzione ecologica, paesaggistica e di schermatura. Lungo i lati nord e sud del lotto sono previste formazioni arbustive a macchia volte a incrementare la mitigazione visiva dei fronti e a migliorare l'inserimento paesaggistico dell'intervento. In prossimità dell'ingresso, dei percorsi e delle aree di sosta sono inoltre previste piantagioni miste composte da arbusti, essenze perenni ed erbacee ornamentali, con finalità estetiche e di incremento della biodiversità vegetale. Particolare rilevanza assume il trattamento del confine orientale, dove il filare arboreo sarà integrato da una siepe mista di arbusti autoctoni, costituita da specie spinose e produttrici di frutti, finalizzata al potenziamento degli habitat faunistici e della continuità ecologica locale. Tali interventi consentiranno di rafforzare la vegetazione esistente lungo il margine sud-orientale del sito e di incrementare il valore ecologico complessivo dell'area.	▪ Abbassamento della temperatura superficiale e dell'aria ▪ Riduzione dell'inquinamento atmosferico ▪ migliorare la regolazione idrologica locale e il mantenimento dell'umidità del terreno ▪ Miglioramento della funzione infiltrativa ▪ Creazione di habitat vitali e mantenimento di quelli esistenti	
	Produzione di energia elettrica in sito	Al fine di incrementare la sostenibilità energetica del complesso e ridurre il fabbisogno di energia da fonti non rinnovabili, è prevista l'installazione di un impianto fotovoltaico integrato sulle coperture del data center, dell'edificio di trattamento acque e sulle pensiline dei parcheggi. L'impianto è dimensionato in conformità a quanto previsto dal D.Lgs 28/11 e dal D.Lgs 199/2021, con una potenza di picco complessiva almeno pari a 724,3	▪ Riduzione degli impatti derivanti dalla produzione di energia grazie alla porzione di FER in situ ▪ Contributo alla funzione di regolazione climatica a scala locale (riduzione effetto isola di calore sulle superfici trattate)	

		kWp in grado di garantire una produzione annua di energia rinnovabile pari a circa 800 MWh.	▪ Riduzione delle emissioni climalteranti	
	Utilizzo di apparecchiature ad alta efficienza (HVAC)	Il raffrescamento delle data hall avviene per gran parte dell'anno in modalità diretta ad aria ("free cooling") senza sistemi meccanici di raffrescamento. Nei mesi estivi, la temperatura della data hall viene invece mantenuta entro i limiti richiesti tramite un sistema di raffrescamento evaporativo, solo al superamento delle condizioni limiti di temperatura della data hall e per periodi limitati ai picchi giornalieri. Il condizionamento estivo ed invernale degli spazi adibiti ad ufficio è deputato a un sistema VRF/VRV, senza utilizzo di combustibili fossili e funzionante con gas refrigeranti a basso impatto ambientale (GWP < 675). Medesima strategia è utilizzata per il condizionamento di tutti i locali tecnici, escluse le data hall alle quali si applica il sistema descritto sopra.	▪ Riduzione del consumo di acqua rispetto a sistemi evaporativi che funzionano tutto l'anno ▪ Riduzione consumo di energia rispetto a sistemi con gruppi frigo ma incremento del consumo di acqua ▪ Generazione di inquinamento acustico ▪ Immissione calore e umidità in atmosfera, aumentando l'effetto isola di calore	
	Utilizzo di apparecchiature ad alta efficienza (IT)	Risparmio sui consumi di raffrescamento grazie a apparecchiature progettate per funzionare a temperatura maggiore rispetto agli standard di industrie, permettendo il funzionamento con sistemi ad aria diretta (free cooling) per la maggior parte dell'anno.	▪ Utilizzo di sistemi ad aria, senza necessità di uso dei refrigeranti	
	Colonnine di ricarica per la mobilità elettrica	In accordo con la normativa nazionale vigente e con gli obiettivi dell'Unione Europea in materia di efficienza energetica e mobilità sostenibile, inclusi i requisiti previsti dalla direttiva europea EPBD IV sono previsti n° 7 posti destinati alla ricarica di veicoli elettrici, e la realizzazione di un'infrastruttura elettrica per permettere la connessione di una vettura da ciascuno spazio a parcheggio. In accordo con la normativa, tale infrastruttura elettrica è dimensionata per poter garantire la futura realizzazione di	▪ Riduzione dell'inquinamento derivante dalla mobilità veicolare tradizionale	

		ulteriori stalli destinati alla ricarica di auto elettriche nel numero di 1 ogni 20.		
	Mobilità dolce	Il progetto integra servizi di mobilità dolce nel masterplan con spazi sicuri per le biciclette, in totale 10, connessi ad un percorso privilegiato che collega l'ingresso principale alla rastrelliera situata di fronte all'entrata per i dipendenti. Inoltre, sono previste facilities come spogliatoi e docce per incentivare l'utilizzo di tale tipologia di trasporto.	▪ Riduzione dell'inquinamento derivante dalla mobilità veicolare tradizionale	
	Gestione e riutilizzo delle acque meteoriche	Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di smaltimento delle acque meteoriche costituito da un sistema di tre vasche di laminazione, finalizzato alla limitazione della portata in uscita. Quest'ultima verrà convogliata, mediante sollevamento, verso un canale a cielo aperto denominato Basiglio, in prossimità del confine est dell'area di progetto. Le vasche sono state dimensionate sulla base dell'intensità di pioggia di progetto per assicurare adeguata capacità anche in caso di eventi meteorici intensi dovuti al cambiamento climatico. Il sistema di trattamento delle acque di prima pioggia riduce il carico inquinante. È stato inoltre previsto un sistema di recupero delle acque meteoriche provenienti dalle coperture, mediante una vasca di accumulo dedicata (10 mc), finalizzato al riutilizzo delle acque per usi domestici, in particolare per l'alimentazione dei servizi igienici interni al data center. In caso di riempimento della suddetta vasca, un sistema di troppo pieno scarica le acque in eccesso nel sistema di smaltimento delle acque meteoriche.	▪ Riduzione del rischio di allagamenti ▪ Riduzione diretta del consumo di acqua potabile ▪ Mitigazione dell'effetto "runoff urbano" ▪ Incremento della resilienza del sistema di drenaggio ▪ Riduzione del carico inquinante delle acque	

	Vasche di laminazione	Le vasche di laminazione costituiscono l'elemento principale del sistema di gestione delle acque meteoriche. Le precipitazioni, dimensionate su un tempo di ritorno di 100 anni, vengono raccolte dalle superfici dei generatori, viabilità e parcheggi, trattate con sistema di prima pioggia e disoleatore e convogliate alle 3 vasche di laminazione in calcestruzzo precompresso dal volume complessivo di 3.311 m³. Da qui, tramite impianto di sollevamento, le portate vengono regolate e scaricate nel cavo Basiglio con portata massima di 35,94 l/s, contribuendo alla mitigazione dei picchi di deflusso e alla riduzione dell'impatto sul sistema idrico locale.	▪ Regolazione del ciclo idrico ▪ Controllo degli inquinanti di prima pioggia ▪ Ridotta infiltrazione nel suolo: diminuzione della ricarica naturale della falda a causa dell'impermeabilizzazione e della raccolta centralizzata	
	Recupero di calore (potenziale: in fase di valutazione)	Il calore generato dai macchinari posizionati nella datahall può essere recuperato con un sistema di batterie ad acqua incluse nei sistemi di ventilazione (DAHU) delle datahall. Si ipotizza il recupero del calore nella stagione fredda (temperatura < 15.5°C), facendo coincidere il recupero con la stagione di riscaldamento. Il recupero di calore permette di progettare interventi di ampliamento di reti di teleriscaldamento esistenti a media o alta temperatura o di nuova installazione di reti a bassa temperatura, permettendo una progressiva dismissione di sistemi basati su combustibili fossili. In questo modo è possibile ridurre l'effetto isola di calore invernale e al contempo ridurre l'uso di combustibili fossili attraverso l'uso di cascami termici quasi gratuiti. Recupero termico calcolato di circa 14.400 MWh,t (in base alla metodologia di calcolo richiesta dal MASE) In linea teorica, se fosse presente un recettore termico attivo tutto l'anno (e.g. piscina o palestra) sarebbe possibile modificare i sistemi di recupero per rendere possibile e ottimizzato il recupero termico tutto l'anno, aumentando la quota complessiva di energia recuperata.	▪ Mitigazione isola di calore in inverno (o durante tutto l'anno) ▪ Recupero e riuso di calore a basso impatto ambientale/basso fattore di emissioni per il riscaldamento di edifici civili o industriali ▪ Possibilità di incrementare la potenza termica disponibile di reti di teleriscaldamento esistenti (pubbliche o private) o possibilità di creazione di reti di teleriscaldamento a alta - media - bassa temperatura a basso impatto ambientale ▪ Leggero peggioramento dell'efficienza complessiva (PUE) del datacenter bilanciata tuttavia dal riuso del calore di scarto.	

Strategie OFF-Site (potenziali: in fase di valutazione)	- Filari Alberati: Inserimento di filari alberati lungo i percorsi ciclabili esistenti in prossimità del sito di progetto, mediante specie autoctone diversificate (acero campestre, pioppo nero e carpino bianco), con funzione di compensazione ecologica e miglioramento microclimatico. La strategia contribuisce all'incremento della copertura vegetale, alla mitigazione dell'isola di calore e al miglioramento della continuità ecologica e paesaggistica del territorio. - Riqualificazione e valorizzazione degli ambiti ripariali / Cavo Basiglio: È prevista la realizzazione di fasce vegetate lungo sponda con specie erbacee igrofile, macrofite e arbusti autoctoni, finalizzate a rallentare il deflusso delle acque, migliorare la qualità idrica, incrementare la biodiversità e potenziare la funzione ecologica dei corsi d'acqua. Gli alberi esistenti vengono mantenuti, con eventuale rimozione di specie aliene. L'intervento interessa complessivamente circa 100 m lineari di corso d'acqua. - Rimboschimento: realizzazione di una nuova area boscata compensativa mediante interventi di rimboschimento con specie arboree e arbustive autoctone, selezionate in coerenza con le liste floristiche del Parco Agricolo Sud Milano. La creazione di una struttura vegetazionale mista e stratificata compensa la perdita di superfici boscate associata alla realizzazione dell'intervento. La compensazione è prevista su una superficie complessiva di circa 3.000 mq, con localizzazione in prossimità del sito progettuale.	▪ Miglioramento della qualità delle acque dei corsi ripariali e della regolazione idrica ▪ Aumento della biodiversità dell'area ▪ miglioramento della qualità dell'aria ▪ Rafforzamento della connettività ecologica e alla stabilità degli habitat	

3.4.1 Valutazione quantitativa: Capacità di stoccaggio di Carbonio

La metodologia adottata per la valutazione quantitativa della capacità di stoccaggio si articola nei seguenti passaggi:

- Classificazione dell'uso del suolo
  Come mostrato nei paragrafi precedenti (Figure 2 *Stato di fatto: Classificazione DUSAF dell'uso del suolo* e Figure 3 *Stato di progetto: Classificazione DUSAF dell'uso del suolo*) l'area di intervento è stata suddivisa per tipologie di copertura del suolo sulla base della categorizzazione DUSAF.

- Rilevazione delle superfici (ha)
  Per ogni categoria è stata calcolata la superficie effettivamente presente nell'area di studio.

- Assegnazione dei fattori di stoccaggio di CO_2
  A ciascuna tipologia di uso del suolo è stato associato un valore unitario di riduzione di CO_2 (tCO_2/ha/anno), ricavato dalle norme di attuazione del PGR del comune di Milano, dati scientifici e da letteratura tecnica di riferimento (Art. 10 PDR-PGT Comune di Milano, EEA, ISPRA, IBIMET).

- Per la stima della perdita di capacità di stoccaggio dovuta all'abbattimento di 154 alberature, è stato adottato un valore unitario medio (50 $kgCO_2$/albero/anno). Il medesimo parametro è stato applicato anche alle 38 rimanenti e a 73 delle nuove alberature di progetto, al fine di garantire coerenza e confrontabilità dei risultati. Invece, per le 48 nuove alberature ad alto assorbimento di carbonio da progetto è stato applicato un valore medio più alto (129 $kgCO_2$/albero/anno) con l'obiettivo di massimizzare la precisione di calcolo oltre all'efficacia della compensazione sotto il profilo ecologico e prestazionale.

- Per quanto riguarda *mix erbaceo arbustivo*, sebbene il parametro di assorbimento considerato sia pari a 6 $kgCO_2$ per tutte le tipologie, si è ritenuto opportuno distinguere le diverse coperture vegetazionali del suolo al fine di garantire una maggiore accuratezza dell'analisi e rappresentare in modo più efficace la qualità paesaggistica del progetto.

La tabella seguente riporta la valutazione della capacità di stoccaggio del carbonio riferita allo stato di fatto (ante-operam). Ai fini della quantificazione, oltre alla classificazione d'uso del suolo derivata dal database DUSAF, è stato effettuato il censimento delle alberature esistenti interne all'area di progetto, al fine di ottenere una stima maggiormente rappresentativa e accurata della capacità complessiva di sequestro e accumulo del carbonio. (per dettagli si faccia riferimento ai documenti Z-A-PDC-LA-XX-70 e Z-A-PDC-VT-XX-20, rispettivamente "*STATO DI PROGETTO - Planimetria delle aree esterne*" e "*STATO DI PROGETTO - Dimostrazione Superficie Permeabile*").

Table 4 Stato di fatto: Valutazione della capacità di stoccaggio

Tipologia di Copertura del suolo	ha	Unità	Valore unitario di riduzione di CO_2e	tCO_2/anno risparmiata per la soluzione	Riferimento
12111 Insediamenti industriali, agricoli e commerciali	3.5		0	0	
1412 Aree verdi incolte	0.02		6 $kgCO_2/m^2$/anno	1.2	Art. 10 PDR-PGT Milano
2111 Seminativi semplici	1.0		6 $kgCO_2/m^2$/anno	60	Art. 10 PDR-PGT Milano
3113 Formazioni ripariali	0.3		3.7 tCO_2/ha/anno	1.0	EEA Carbon Storage e IPCC guidelines
Alberature		192	50 $kgCO_2$/albero/anno	9.6	Art. 10 PDR-PGT Milano

Capacità di stoccaggio di CO2 totale [tCO2/anno]	**72**

La Tabella 6 (più in basso) riporta la valutazione della capacità di stoccaggio del carbonio nello stato di progetto. Ai fini della quantificazione, la classificazione d'uso del suolo derivata dal DUSAF è stata disaggregata in sottocategorie specifiche, in modo da rappresentare coerentemente le tipologie di verde previste dal progetto Landscape, secondo il maggiore livello di dettaglio progettuale.

In particolare, come illustrato nella Tabella 5 sottostante, le diverse tipologie di aree verdi previste dal progetto Landscape sono state ricondotte alle corrispondenti categorie per le quali è disponibile uno specifico carbon factor, al fine di garantire una corretta attribuzione dei coefficienti e una stima più accurata della capacità di stoccaggio della CO_2.
La tabella riporta quindi la corrispondenza tra la classificazione progettuale del verde e le categorie adottate per la valutazione, mediante un codice colore coerente con la rappresentazione grafica delle aree nei disegni di progetto (cfr. allegato "*Z-A-PDC-LA-XX-70 – Stato di progetto - Planimetria delle aree esterne*").
Dal computo sono state escluse la vegetazione igrofila, in quanto esterna al perimetro di intervento, e le superfici verdi indoor, considerate non significative in ragione della loro estensione minima, quindi trascurabile.

Table 5 Classificazione del verde

Tipologia di area verde (progetto Landscape)	ha	Categoria rilevante per l'assegnazione del carbon factor
Arbusti ed Erbacee	0.30	Mix erbaceo arbustivo
Siepe mista	0.03	Mix erbaceo arbustivo
Prato	0.36	Superfici a prato
Vegetazione igrofila	0.07	N.C.
Arbusti bassi e copri suolo	0.01	Mix erbaceo arbustivo
Dry garden	0.01	Mix erbaceo arbustivo
Aree verdi indoor	0.00	N.C.
Rampicanti (in facciata)	0.02	Facciata verde*

Oltre alla distinzione tra le diverse tipologie di verdea progetto è stata prevista anche per le differenti classi di capacità di assorbimento del carbonio associate alle alberature di progetto, così da ottenere una stima maggiormente rappresentativa e accurata della capacità complessiva di sequestro e accumulo del carbonio.

Table 6 Stato di Progetto: Valutazione della capacità di stoccaggio di CO2

Tipologia di Copertura del suolo		ha	Unità	Valore unitario di riduzione di CO_2e	tCO_2/anno risparmiata per la soluzione	Riferimento
12111 Insediamenti industriali agricoli e commerciali		3.79		0	0	
12123 Impianti tecnologici (sottostazione)		0,22		0	0	
1411 – Parchi e giardini	Ghiaia	0.13		0	0	
	Superfici a prato	0.37		6 $kgCO_2/m^2$/anno	22.2	Art. 10 PDR-PGT Milano
	Mix erbaceo arbustivo	0.36		6 $kgCO_2/m^2$/anno	21.5	Art. 10 PDR-PGT Milano
	Alberature		111	50 $kgCO_2$/albero/anno	5.6	Art. 10 PDR-PGT Milano
	Alberature ad alto assorbimento		48	129 $kgCO_2$/albero/anno	6.2	Studio dell'Istituto di Biometereologia (IBIMET) e Relazione Parco Storico Bosco Albergati del CNR di Bologna

Capacità di stoccaggio di CO_2 totale [tCO_2/anno]	**58.8**

La capacità di stoccaggio di carbonio sottratta all'area di progetto a seguito dell'asportazione definitiva di vegetazione e suolo è 13 tCO_2, come illustrato nella tabella seguente.

Table 7 Variazione nella capacità di stoccaggio di carbonio

	Ante operam	Post operam
Capacità di stoccaggio del carbonio della vegetazione [tCO2]	72	59
Variazione totale dello stock di carbonio [tCO_2]		**-13**

*Si evidenzia che il progetto prevede l'inserimento di superfici a verde verticale (facciate verdi), per le quali è attesa una potenziale quota aggiuntiva di stoccaggio di carbonio attualmente non inclusa nella quantificazione. Tale contributo, pur non considerato nelle valutazioni riportate in tabella, è previsto apportare un effetto positivo sul bilancio complessivo di stoccaggio

Al momento, non è stata effettuata una quantificazione puntuale di tale apporto, ma una stima preliminare basata su valori di letteratura, la cui applicabilità dipende dalle specifiche soluzioni progettuali e dalle specie vegetali effettivamente adottate. Recenti studi disponibili (*Quantifying the potential of façade climbing plants in reducing air pollution: a novel investigation into the absorption capabilities of three climbers for CO2, NO2, and O3 in urban environments.* Urban Ecosyst (2025) e *21st International Conference on Sustainable Energy Technologies 12 to 14th August 2024, Shanghai, China. Volume 1. University of Nottingham.*) indicano, ad esempio, valori medi pari a circa 6000 $kgCO_2$/ha·anno per piante rampicanti in ambito urbano, mentre analisi sperimentali su sistemi di green wall riportano capacità di assorbimento comprese tra circa 0,29 e 0,39 g CO_2/m^2·giorno per specie quali Epipremnum aureum, Philodendron 'Princess' e Chlorophytum comosum.

Per la totalità delle misure compensative la cui urgenze emerge dal calcolo eseguito secondo il Regolamento per la tutela e l'utilizzo del verde si prega di far riferimento al documento "*DC_ SIA_Integrazione contribuitiMASE_Zibido*" e all'allegato *Compensazioni di progetto extra comparto* (ref. EIA -ARP-Annex-1).

È inoltre utile precisare che sono attualmente in fase di redazione atti collaborativi con il Parco Agricolo Sud e la città metropolitana di Milano, finalizzati alla definizione e attuazione delle misure di compensazione ecologica, tra cui: l'implementazione filari alberati, la valorizzazione e la sistemazione degli ambiti ripariali (riqualificazione cavo Basiglio). Inoltre, si prevede un'ulteriore misura compensativa connessa alla necessità di procedere alla rimozione di alcuni esemplari arborei per la realizzazione del Data Center. Per questo motivo è stata verificata la sovrapposizione del sito con le aree individuate dal Piano di Indirizzo Forestale (PIF), al fine di identificare eventuali interferenze con superfici boscate tutelate per il rimboschimento.

4. Bilancio ecologico complessivo e misure di mitigazione

Il bilancio ecologico complessivo include sia la valutazione qualitativa dei servizi ecosistemici sia la stima quantitativa della capacità di stoccaggio di CO_2 derivante dal confronto tra lo stato di fatto e lo stato di progetto. La lettura combinata della matrice di impatto e dei risultati del calcolo del carbon stock consente di identificare quali servizi ecosistemici traggono beneficio dalle trasformazioni previste e quali, invece, richiedono particolare attenzione o interventi di monitoraggio e/o mitigazione.

La tabella sottostante riassume, per ciascun servizio ecosistemico, l'esito della valutazione, le principali motivazioni alla base del giudizio e gli elementi progettuali che contribuiscono in modo più significativo alla generazione e alla mitigazione degli impatti.

Table 8 Bilancio ecologico comprensivo

Servizio ecosistemico	Esito della valutazione	Motivazione sintetica	Elementi progettuali incidenti
Sequestro e stoccaggio del carbonio	Potenzialmente negativo – previste misure di mitigazione	Riduzione della biomassa e della capacità di stoccaggio del carbonio per effetto dell'intervento su area a prato, parzialmente mitigata dall'introduzione di nuove aree verdi e di alberature, incluse specie ad alto assorbimento di CO_2, oltre a strategie off-site e all'inserimento di facciate verdi.	- Rimozione di 154 alberature esistenti; - Introduzione di 121 nuove alberature di cui 48 ad alto assorbimento; - Nuove superfici verdi (prati e arbusti) - Facciate verdi (contributo non quantificato) - Strategie off-site: rimboschimento, filari alberati
Regolazione microclimatica	Potenzialmente neutro - Localmente positivo	Riduzione delle temperature superficiali e mitigazione dell'isola di calore grazie a materiali riflettenti e superfici verdi, a fronte però dell'aumento di superfici impermeabili	- Pavimentazioni riflettenti e drenanti; - Materiali chiari; - Alberature e verde perimetrali; integrazione di aree ad arbusti bassi e siepi. - Facciata verde
Habitat e supporto alla biodiversità	Potenzialmente negativo – previste misure di mitigazione	Rimozione di gran parte delle superfici a prato mitigata dall'Introduzione di elementi verdi diversificati ma autoctoni (arbusti, facciata verde, prati) che creano microhabitat e migliorano la connettività ecologica.	- Perdita di superfici a prato - Alberi autoctoni siepi e arbusti; - Strategie off-site (rimboschimento, corridoi ecologici)
Regolazione idrologica e infiltrazione	Potenzialmente negativo – previste misure di mitigazione	Riduzione della permeabilità e aumento del run-off, parzialmente mitigati dall'inserimento di	- Incremento delle superfici impermeabili e consumo di suolo (riduzione permeabilità complessiva)

		pavimentazioni drenanti, superfici verdi e sistemi di gestione delle acque meteoriche.	- Pavimentazioni drenanti e semipermeabili - Superfici verdi (prati, arbusti) - Sistema di gestione e riutilizzo delle acque meteoriche - Vasche di laminazione (regolazione deflussi ma non infiltrazione)
Riserva idrica e cicli biogeochimici	Potenzialmente negativo – previste misure di mitigazione	Alterazione dei cicli naturali del suolo (idrici e biogeochimici) dovuta alla sigillatura del terreno; benefici locali limitati derivanti da superfici vegetate e sistemi di gestione delle acque (vasca di laminazione), che compensano in parte la perdita di funzionalità ecosistemica del suolo.	- Riutilizzo delle acque meteoriche - Sistema di drenaggio e laminazione - Superfici verdi a bassa manutenzione (prati, arbusti) - Impermeabilizzazione del suolo e consumo di suolo - Riduzione degli scambi biogeochimici naturali
Riduzione degli inquinanti di aria e acqua	Potenzialmente negativo – previste misure di mitigazione	Riduzione della capacità naturale di filtrazione di aria e acqua dovuta alla rimozione aree verdi parzialmente compensata dall'implementazione di nuova vegetazione e da sistemi di trattamento e gestione delle acque meteoriche; contributo positivo ma limitato delle strategie energetiche e di mobilità (dolce ed elettrica) e alla produzione di energia elettrica in situ.	- Rimozione di vegetazione esistente - Sistemi di trattamento acque di prima pioggia - Mobilità dolce ed elettrica - Produzione di energia da fonte rinnovabile in sito (riduzione emissioni indirette) - Sistema di raccolta e gestione delle acque meteoriche
Valore estetico	Potenzialmente negativo – previste misure di mitigazione	Integrazione estetico-funzionale con facciata e contesto urbano, tramite materiali coerenti con la vegetazione e continuità tra costruito e verde; la vegetazione arborea riduce la percezione di elementi visivamente critici. In un contesto industriale, l'intervento introduce maggiore qualità architettonica e paesaggistica.	- Riqualificazione dell'area degradata/ex-industriale - Filari perimetrali e vegetazione di schermatura - Facciate verdi (integrazione architettonica) - Scelta di materiali coerenti e a basso impatto visivo

Nel complesso, il progetto determina impatti potenzialmente negativi su diversi servizi ecosistemici, principalmente riconducibili alla trasformazione dell'uso del suolo, alla riduzione delle superfici permeabili e alla perdita di biomassa vegetale. In particolare, gli effetti riguardano il sequestro e stoccaggio del carbonio, la regolazione idrologica e i cicli biogeochimici del suolo, la capacità di filtrazione degli inquinanti.

Tali effetti risultano tuttavia parzialmente mitigati attraverso l'introduzione di soluzioni progettuali mirate, tra cui la realizzazione di nuove superfici verdi e alberature, l'impiego di pavimentazioni permeabili o drenanti e sistemi di facciata verdi insieme all'adozione di sistemi per la gestione e il riutilizzo delle acque meteoriche, nonché l'implementazione di misure di compensazione off-site. Ulteriori benefici sono associati all'integrazione di elementi di efficientamento energetico, mobilità sostenibile e riqualificazione paesaggistica, che contribuiscono a migliorare alcune componenti ambientali, pur non compensando integralmente le perdite legate alla trasformazione del suolo.

Questa valutazione dipende in modo sostanziale dall'oggetto della valutazione stessa: il focus dell'analisi è stato infatti posto sul consumo di suolo e sui servizi ecosistemici impattati rispetto alla variazione dell'uso del suolo. La valutazione qui proposta infatti non considera elementi di impatto sicuramente significativi, trattati nei diversi capitoli dello Studio di Impatto Ambientale, derivanti dalle fasi di costruzione e operazione del progetto e deve quindi essere letta nell'ambito del complesso delle valutazioni del SIA.

In questo quadro valutativo, assumono pertanto rilievo le misure di mitigazione previste dal progetto, che concorrono a ridurre e compensare gli effetti connessi alla trasformazione d'uso del suolo e a rafforzare la funzionalità ecosistemica delle aree interessate.
Le misure di mitigazione individuate e descritte nel SIA (Capitolo 6 "*Impatti ambientali e misure di mitigazione e compensazione*") si aggiungono e completano quelle sopra-citate e contribuiscono direttamente al mantenimento e al potenziamento dei servizi ecosistemici legati alla copertura del suolo:

- la qualità dell'aria e l'intercettazione degli inquinanti,
- la permeabilità e la resilienza del suolo,
- la mitigazione climatica tramite aree verdi e materiali ad alta riflettanza.